

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto)

STATEMENT OF RELEVANCE

REGARDING FOREIGN REFERENCE DE1298811

Attempts have been unsuccessful to locate an English abstract of DE1298811. However, the patent was cited in the International Search Report of International Patent Application PCT/EP00/06993 of which U.S. Serial No. 10/070,303 is the national phase counterpart.

This Page Blank (uspto)

**Auslegeschrift 1 298 811**

Aktenzeichen: P 12 98 811.3-12 (M 69755)

Anmeldetag: 7. Juni 1966

Auslegetag: 3. Juli 1969

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität

Datum: —

Land: —

Aktenzeichen: —

Bezeichnung: Schaltwerkgetriebe zum Drücken oder Ziehen einer Last**Zusatz zu:** —**Ausscheidung aus:** —**Anmelder:** Maroth, Arthur Mihalka, Wilton, Conn. (V. St. A.)**Vertreter:** Brose, Dipl.-Ing. Karl A., Patentanwalt, 8023 Pullach**Als Erfinder benannt:** Erfinder ist der Anmelder**Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:**

DT-PS 1 135 254

US-PS 2 806 366

US-PS 2 946 229

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft ein Schaltwerkgetriebe zum Drücken oder Ziehen einer Last mit einem oder mehreren nacheinander auf eine axial verschiebbare Spindel einwirkenden Schrittschaltwerken, die je ein um die Spindel drehbewegliches, mit Antrieb versehenes Organ aufweisen, das sich einerseits an einem festen Gegenlager abstützt und andererseits auf ein längs der Spindel axial bewegliches, mit der Spindel durch ein Richtgesperre koppelbares Organ einwirkt, wobei die Umsetzung der Drehbewegung in die Axialbewegung mittels Axialnocken und an diesen sich abwälzenden Wälzkörpern oder Wälzkörpergruppen erfolgt, die in Halterungen angeordnet sind.

Ein bekanntes Schaltwerkgetriebe der vorstehend genannten Art ist derart ausgebildet, daß zwei Schrittschaltwerke vorgesehen sind. Diese Schrittschaltwerke sind phasenverschoben hintereinandergeschaltet, so daß das eine Schrittschaltwerk seinen Arbeitshub durchführt, wenn bei dem anderen Schrittschaltwerk der Leer- oder Rückhub stattfindet. Die Schrittschaltwerke sind in gleicher Weise ausgebildet und bestehen je aus zwei Nockenscheiben mit einander gegenüberliegenden Axialnocken, zwischen denen die Wälzkörper angeordnet sind. Bei diesem bekannten Schaltwerkgetriebe sind die Wälzkörper gleichmäßig in Umfangsrichtung angeordnet, und die Nocken sind symmetrisch ausgebildet, d. h., die steigenden Abschnitte der Nocken sind gleich den fallenden Abschnitten. Bei dieser Art der Anordnung ist die Zeitspanne, während welcher der Arbeitshub stattfindet, gleich derjenigen des Leer- oder Rückhubes. Wenn zwei in Phase zueinander angeordnete Schrittschaltwerke verwendet werden, so ist die Zeitspanne, in der das Umschalten von dem einen Schrittschaltwerk auf das andere erfolgt, sehr kurz. Daher sind große Anforderungen an die Herstellungsgenauigkeit und Anordnung der einzelnen Teile gestellt.

Weiterhin ist eine Rutschkupplung bekanntgeworden, bei der die beiden Kupplungshälften an einander gegenüberliegenden Stirnflächen als Nockenscheiben mit Axialnocken ausgebildet sind, wobei zwischen den einander gegenüberliegenden Axialnocken Wälzkörper zur Kraftübertragung angeordnet sind. Eine derartige Rutschkupplung soll bei Überschreiten eines bestimmten Drehmomentes zu Rutschen beginnen und kein Drehmoment mehr übertragen. Zu diesem Zweck werden die Abtriebskupplungshälften durch Federn bestimmter Federkraft gegen die Kugeln und damit gegen die Antriebskupplungshälften gedrückt. Bei dieser bekannten Rutschkupplung sind zwei Abtriebskupplungsstirnflächen mit getrennt voneinander ausgebildeten Axialnocken vorgesehen. Um das Grenzdrehmoment genauer festzulegen, können entweder die Wälzkörper oder die Axialnocken auf verschiedenen Durchmessern in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet sein. Durch diese Art der Anordnung werden die Einflußgrößen, die das Grenzdrehmoment festlegen, vervielfacht, so daß jede einzelne Einflußgröße relativ an Bedeutung verliert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schaltwerkgetriebe der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem der Zeitraum, in dem der Arbeitshub stattfindet, relativ zu dem Leer- oder Rückhub größer ist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß entweder dadurch gelöst, daß die Wälzkörpergruppen und/oder die einzelnen Wälzkörper in in Um-

fangsrichtung unterschiedlichen Abständen zueinander angeordnet sind oder daß die Steigung der Axialnocken in Arbeitsrichtung geringer ist als in Leerhubrichtung.

Es ist also grundsätzlich möglich, den Zeitraum, in dem der Arbeitshub stattfindet, dadurch zu vergrößern, daß die Wälzkörper einzeln oder in Gruppen derart gegeneinander verschoben oder zueinander versetzt angeordnet sind, daß der Arbeitshub eher beginnt und später endet. Die Gesamtsumme des Drehwinkels, bei dem der Arbeitshub durchgeführt wird, ist also größer als 180° , und die Gesamtsumme der Drehwinkel des Leerhubes ist entsprechend kleiner. Das gleiche Ergebnis kann auch dadurch erzielt werden, daß die Axialnocken derart unsymmetrisch ausgebildet sind, daß die ansteigenden, den Arbeitshub durchführenden Nockenflächen über einen größeren Drehwinkel verlaufen als die den Leer- oder Rückhub erlaubenden Nockenflächen.

Durch diese erfindungsgemäße Verlängerung des Arbeitshubes in bezug auf den Leer- oder Rückhub wird die Kraft, die während des Arbeitshubes pro Drehwinkel des Antriebes übertragen wird, kleiner, so daß die Beanspruchung der entsprechenden Bauteile ebenfalls herabgesetzt wird. Der für den Leer- oder Rückhub zur Verfügung stehende Drehwinkel des Antriebes ist zwar kleiner, da aber während der Durchführung dieses Hubes keine Belastung erfolgt, ist dieses nicht von Bedeutung.

Insbesondere ist die erfindungsgemäße Verlängerung des Arbeitshubes von Vorteil, wenn in bekannter Weise zwei Schrittschaltwerke in Phase hintereinandergeschaltet sind, um möglichst eine gleichmäßige Bewegung der Abtriebsspinde zu gewährleisten.

Durch die Verlängerung des Zeitraumes des Arbeitshubes bzw. die Vergrößerung des gesamten Drehwinkels des Arbeitshubes über 180° hinaus erfolgt der Übergang des Kraftflusses von dem einen Schrittschaltwerk auf das andere während eines verhältnismäßig großen Drehwinkels. Es tritt also kein ruckartiger Übergang auf, sondern der Übergang findet allmählich und ohne Stöße statt. Hierdurch ist auch bedingt, daß wesentlich geringere Fertigungsgenauigkeiten für die wirksamen Bauteile des Schrittschaltwerkzeuges erforderlich sind, da der Übergang nicht mehr in sehr engen Grenzen und während einer sehr kleinen Zeitspanne erfolgt.

Zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe ist es selbstverständlich auch möglich, sowohl die Wälzkörper als auch die Axialnocken derart anzuordnen und auszubilden, daß die gewünschte Wirkung erzielt wird.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es nun möglich, eine innere Nockenbahn auf einem kleineren Durchmesser und eine äußere Nockenbahn auf einem größeren Durchmesser vorzusehen und die Nocken dieser Bahnen gegeneinander zu versetzen, und zwar derart, daß wiederum der Zeitraum, in dem der Arbeitshub stattfindet, vergrößert wird. Diese Versetzung der unterschiedlichen Nockenbahnen gegeneinander ist selbstverständlich auch in Verbindung mit der Versetzung der Wälzkörper anwendbar.

Im einzelnen kann das erfindungsgemäße Schaltwerkgetriebe derart aufgebaut sein, daß mindestens zwei Wälzkörpergruppen vorgesehen sind, wobei die Wälzkörper einer Gruppe in bezug auf die Wälzkörper der anderen, auf einem abweichenden Durchmes-

ser angeordneten Gruppe oder Gruppen in Umfangsrichtung zueinander versetzt angeordnet sind.

Im folgenden wird die Erfindung unter Hinweis auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht durch das erfindungsgemäße Schaltwerkgetriebe,

Fig. 2 einen waagerechten Schnitt zur Veranschaulichung gegeneinander versetzter Nockenbahnen nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 3 eine Abwicklung eines Teiles eines Schrittschaltwerkes zu Beginn des Arbeitshubes,

Fig. 4 eine der Fig. 3 entsprechende Abwicklung, aber während der Durchführung des Arbeitshubes,

Fig. 5 eine den Fig. 3 und 4 entsprechende Abwicklung, aber am Ende des Arbeitshubes bzw. zu Beginn des Leer- oder Rückhubes,

Fig. 6 einen Schnitt gemäß der Linie VI-VI der Fig. 1,

Fig. 7 einen der Fig. 6 entsprechenden Schnitt, jedoch durch eine andere Ausführungsform der Erfindung.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Schaltwerkgetriebe handelt es sich um ein Getriebe, das grundsätzlich wie ein herkömmliches Getriebe dieser Art aufgebaut ist und im wesentlichen der Beschreibung der Funktionsweise eines solchen Getriebes dient.

Das Schaltwerkgetriebe der Fig. 1 besteht aus einem äußeren, den Antrieb bildenden Gehäuse 32, das mit Hilfe eines Axiallagers 30 auf einer festen Unterlage 28 abgestützt ist. Durch das Gehäuse 32 verläuft die Abtriebsspindel 20, die durch einen Keil 24 in einer Bohrung 26 der ortsfesten Abstützung 28 drehfest, aber axial verschiebbar gehalten ist. Die Spindel 20 ist mit einem Gewinde versehen. Weiterhin sind zwei Lager 34 vorgesehen, um eine leichte Drehbewegung des Gehäuses 32 in bezug auf die Spindel 20 zu ermöglichen.

In dem Gehäuse sind zwei Schrittschaltwerke im Abstand voneinander und um die Spindel 20 herum ausgebildet. Diese beiden Schrittschaltwerke weisen gleiche Bauteile auf, von denen aber einige in Bezug aufeinander verschieden angeordnet sind. Jedes Schrittschaltwerk besteht aus einer mit dem Gehäuse 32 fest verbundenen unteren Nockenscheibe 50, 52 und aus einer oberen Nockenscheibe 42, 44, die mit der Spindel 20 über eine Keilverbindung 46, 48 drehbar, aber in bezug auf diese axial in einer Keilnut 22 axial verschiebbar ist. Die Keilnut 22 dient auch der Aufnahme des Keils 24 in der ortsfesten Abstützung 28. Mit jeder oberen Nockenscheibe 42, 44 arbeitet eine auf die Spindel 20 aufgeschraubte Mutter 38, 40 zusammen. Zwischen jeder oberen und jeder unteren Nockenscheibe sind Wälzkörper 54, 56 angeordnet, die durch einen Käfig 58 bzw. 60 gehalten werden. An jeder oberen Nockenscheibe 42, 44 ist ein Lageransatz befestigt, der eine Welle 76 bzw. 78 in seiner Bohrung 80 bzw. 82 aufnimmt. An jeder dieser Wellen 76, 78 ist ein Ritzel 70, 74 angeordnet, das immer mit einem Zahnkranz im Eingriff steht, der fest mit der unteren Nockenscheibe 50, 52 verbunden ist. Weiterhin trägt jede Welle 76, 78 ein Zahnrad 68, 72, dessen Teilkreisdurchmesser halb so groß ist wie derjenige des Ritzels 70, 74. Dieses Zahnrad 68, 72 steht mit einer Verzahnung des Wälzkörperkäfigs 58, 60 im Eingriff. Schließlich ist auf jeder Welle 76, 78 noch ein Rad 90, 92 angeordnet, das eine Verzahnung aufweist, die um etwa 180° jedes Rades verläuft, wobei die beiden Verzahnungen der Räder 90

und 92 aber um 180° gegeneinander versetzt angeordnet sind. An jeder Mutter 38, 40 ist ebenfalls ein Zahnkranz befestigt, der mit den Zähnen des entsprechenden Rades 90 oder 92 in Eingriff gelangen kann.

Die auf den einander gegenüberliegenden Stirnflächen der Nockenscheiben 50, 42 und 52, 44 ausgebildeten Axialnocken sind derart angeordnet, daß die Axialnocken des oberen Schrittschaltwerkes gegen diejenigen des unteren Schrittschaltwerkes mit einer Phasenverschiebung von etwa 180° angeordnet sind.

Wird nun das Gehäuse 32 gedreht, so wird beispielsweise durch das obere Schrittschaltwerk ein Arbeitshub derart durchgeführt, daß die Wälzkörper 54 durch Drehung der Nockenscheibe 50 angehoben werden, wodurch ebenfalls die obere Nockenscheibe 42, die Mutter 38 und die Spindel 20 angehoben werden. Bei dieser Drehbewegung wird der Käfig 58 mit der halben Drehgeschwindigkeit der unteren Nockenscheibe 50 über die Zahnradverbindung 70, 68 mitgedreht. Eine Mitdrehung der Mutter 38 erfolgt nicht, da kein Eingriff zwischen dem Zahnkranz dieser Mutter und den Zähnen des Rades 90 vorhanden ist. Nach Beendigung des Arbeitshubes bewegt sich die obere Nockenscheibe 42 in Richtung auf die untere Nockenscheibe 50, und die Zähne des Rades 90 gelangen mit dem Zahnkranz der Mutter 38 in Eingriff, um diese an dem Gewinde der Spindel 20 auf die obere Nockenscheibe 42 zurückzudrehen. Nach Beendigung dieser Rückkehrbewegung beginnt bei weiterer Drehung des Gehäuses 32 ein erneuter Arbeitshub. Da das untere Schrittschaltwerk mit einer Phasenverschiebung von 180° in bezug auf das obere Schrittschaltwerk angeordnet ist, führt das eine Schrittschaltwerk immer einen Arbeitshub durch, wenn das andere einen Leer- oder Rückhub durchführt.

Fig. 2 kann beispielsweise ein Schnitt durch das Schaltwerkgetriebe der Fig. 1 zwischen den Wälzkörpern 54 und der unteren Nockenscheibe 50 sein, wobei die Axialnocken von oben sichtbar werden. Bei der Ausführungsform der Fig. 2 sind zwei Axialnockenbahnen vorhanden, die derart konzentrisch zueinander angeordnet sind, daß die Axialnocken der inneren Nockenbahn in bezug auf diejenigen der äußeren Nockenbahn in Umfangsrichtung versetzt angeordnet sind. Dieser besonderen Anordnung der Axialnocken und der Axialnockenbahnen ist die Anordnung der Wälzkörper entsprechend angepaßt.

In den Fig. 3 bis 5 ist beispielsweise das durch die Nockenscheiben 50 und 42 und die Wälzkörper 54 gebildete obere Schrittschaltwerk der Fig. 1 als Abwicklung im einzelnen dargestellt.

Die Nockenscheiben weisen Neigungsflächen 96, 98 auf, die über einen größeren Bereich verlaufen als die sich daran anschließenden Neigungsflächen 100 und 102. Die verlängerten Neigungsflächen 96 und 98 führen den Arbeitshub durch, wohingegen die Neigungsflächen 100 und 102 den Leer- oder Rückhub während eines kürzeren Zeitraumes erlauben.

In Fig. 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem Wälzkörper bildende Kugeln 1 bis 12 in einem Käfig 58a angeordnet sind. Der Käfig wird — wie bereits in Verbindung mit der Fig. 1 erläutert — durch das Zahnrad 68 angetrieben, welches auf der Welle 78 befestigt ist. Die Kugeln 1, 5 und 9 sind ebenso wie die Kugeln 6, 2 und 10, die Kugeln 3, 7 und 11 und die Kugeln 4, 8 und 12 zu einer Wälzkörper- bzw. Kugelgruppe zusammengefaßt. Je-

weils zwei dieser Gruppen sind zusammen auf einem gleichen Durchmesser angeordnet.

Weiterhin sind die Kugeln in Umfangsrichtung in unterschiedlichen Abständen zueinander angeordnet, und zwar im einzelnen derart, daß die Kugeln 1, 5 und 9 der ersten Gruppe um 3° versetzt sind, d. h., die Kugel 1 ist um 3° in bezug auf die senkrechte Mittellinie versetzt, wobei aber der Winkel zwischen diesen Kugeln 1, 5 und 9 immer 120° beträgt. In entsprechender Weise sind die Kugeln 2, 6 und 10 derart versetzt angeordnet, daß die Kugel 2 in einem Winkel von 65° und $30'$ zu der senkrechten Mittellinie angeordnet ist und der Winkel zwischen den Kugeln dieser Gruppe wiederum 120° beträgt. Die Kugel 3 der Gruppe der Kugeln 3, 7 und 11 ist in einem Winkel von 68° zu der senkrechten Mittellinie angeordnet, und die Kugeln 3, 7 und 11 schließen wiederum jeweils einen Winkel von 120° zwischen sich ein. Die vierte Gruppe, die aus den Kugeln 4, 8 und 12 besteht, weist wiederum einen Abstand von 120° zwischen den einzelnen Kugeln dieser Gruppe auf, wobei die Kugel 4 in einem Winkel von 100° und $30'$ zu der senkrechten Mittellinie angeordnet ist. Die Kugeln 1, 3, 5, 7, 9 und 11 laufen auf der inneren Nockenbahn, wohingegen die anderen Kugeln auf der äußeren Nockenbahn entsprechend ihrer Anordnung auf einem größeren Durchmesser laufen.

Bei der weiteren in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform sind die Wälzkörper als Rollen R_1 bis R_{32} ausgebildet. Wie der Fig. 7 zu entnehmen ist, sind diese Rollen in 12 Gruppen zusammengefaßt, wobei immer je zwei Gruppen auf einem gleichen Durchmesser liegen. Die Gruppen eines Durchmessers sind immer in bezug auf die Gruppen des anderen Durchmessers in Umfangsrichtung versetzt angeordnet.

Patentansprüche:

1. Schaltwerkgetriebe zum Drücken oder Ziehen einer Last mit einem oder mehreren nacheinander auf eine axial verschiebbare Spindel einwirkenden Schrittschaltwerken, die je ein um die Spindel drehbewegliches, mit Antrieb versehenes

Organ aufweisen, das sich einerseits an einem festen Gegenlager abstützt und andererseits auf ein längs der Spindel axial bewegliches, mit der Spindel durch ein Richtgesperre koppelbares Organ einwirkt, wobei die Umsetzung der Drehbewegung in die Axialbewegung mittels Axialnocken und an diesen sich abwälzenden Wälzkörpern oder Wälzkörpergruppen erfolgt, die in Halterungen angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Wälzkörpergruppen (1, 5, 9; 2, 6, 10; 3, 7, 11; 4, 8, 12 bzw. R_1 bis R_4 ; R_5 bis R_8 ; R_9 bis R_{12} ; R_{13} bis R_{16} ; R_{17} bis R_{20} ; R_{21} bis R_{24} ; R_{25} bis R_{28} ; R_{29} bis R_{32}) und/oder die einzelnen Wälzkörper (54, 56) in Umfangsrichtung unterschiedlichen Abständen zueinander angeordnet sind.

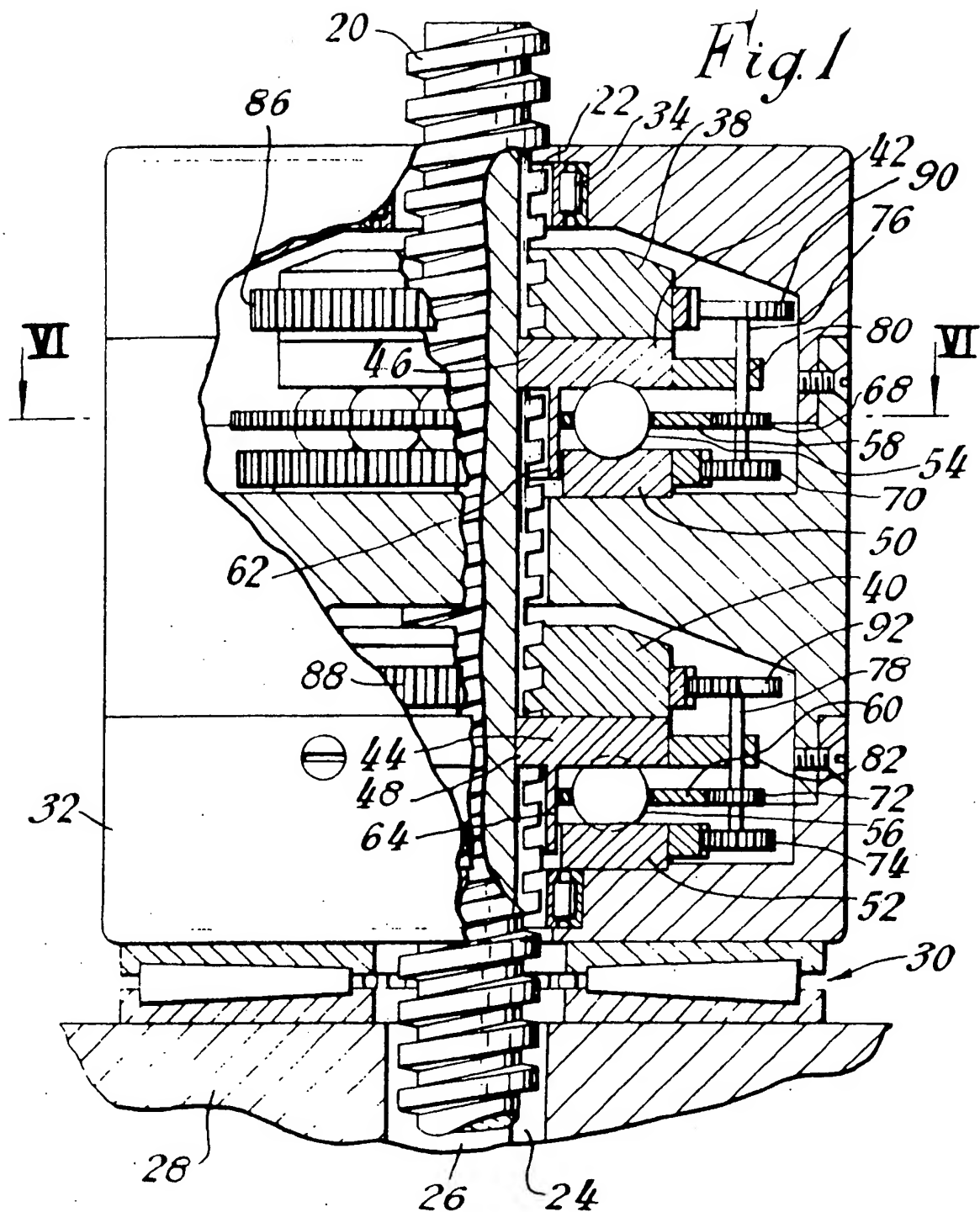
2. Schaltwerkgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Wälzkörpergruppen (Fig. 6: 1, 5, 9; 2, 6, 10; 3, 7, 11; 4, 8, 12 oder Fig. 7: R_1 bis R_4 ; R_5 bis R_8 ; R_9 bis R_{12} ; R_{13} bis R_{16} ; R_{17} bis R_{20} ; R_{21} bis R_{24} ; R_{25} bis R_{28} ; R_{29} bis R_{32}) vorgesehen sind, wobei die Wälzkörper einer Gruppe in bezug auf die Wälzkörper der anderen, auf einem abweichenden Durchmesser angeordneten Gruppe oder Gruppen in Umfangsrichtung zueinander versetzt angeordnet sind.

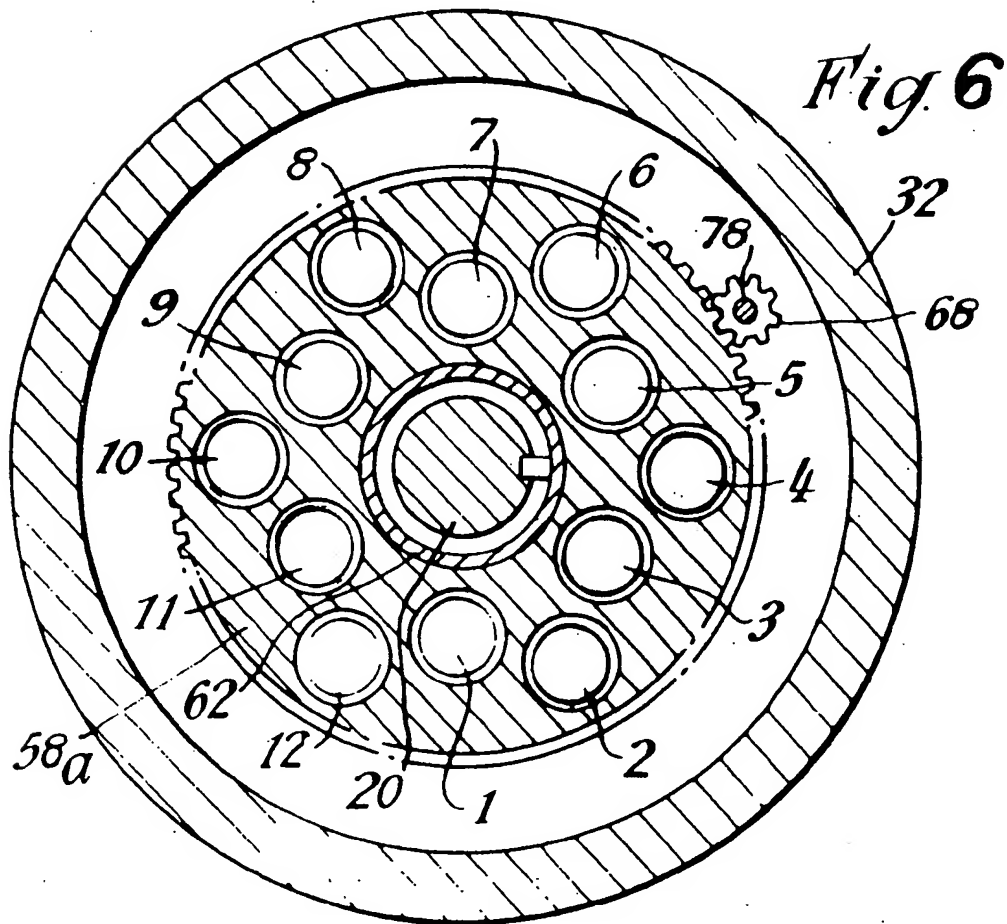
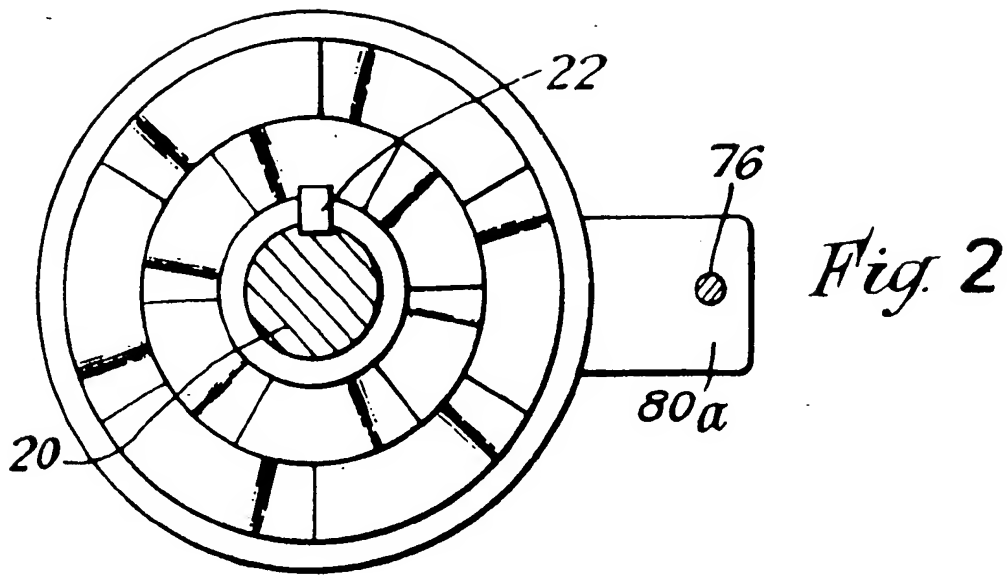
3. Schaltwerkgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung der Axialnocken in Arbeitsrichtung (96, 98) geringer ist als in Leerhubrichtung (100, 102).

4. Schaltwerkgetriebe, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstände der Axialnocken gruppenweise unterschiedlich sind (Fig. 2).

5. Schaltwerkgetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Axialnocken einer Gruppe in bezug auf die Axialnocken der anderen, auf einem abweichenden Durchmesser angeordneten Gruppe oder Gruppen in Umfangsrichtung zueinander versetzt angeordnet sind (Fig. 2).

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen





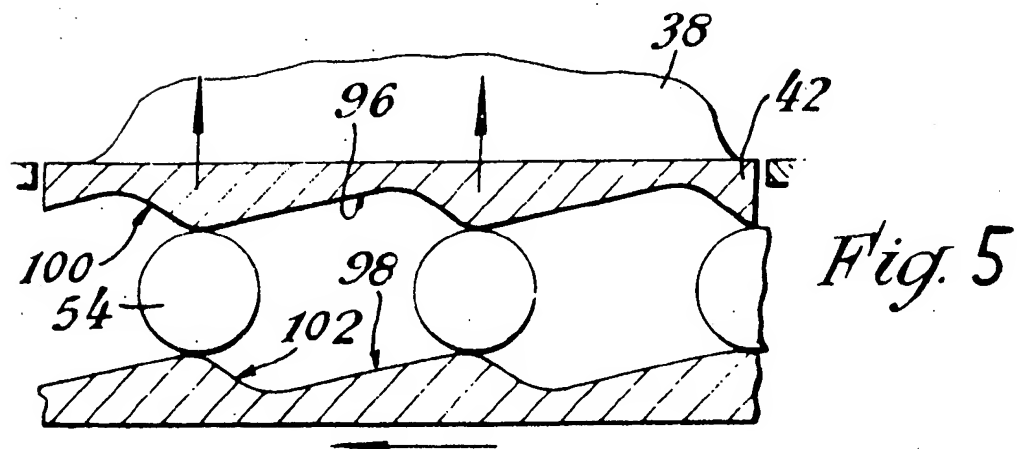
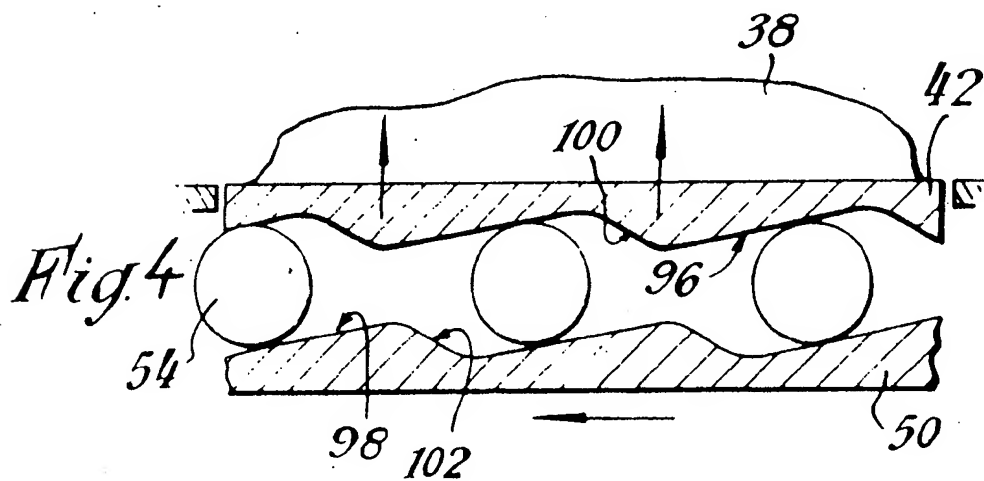
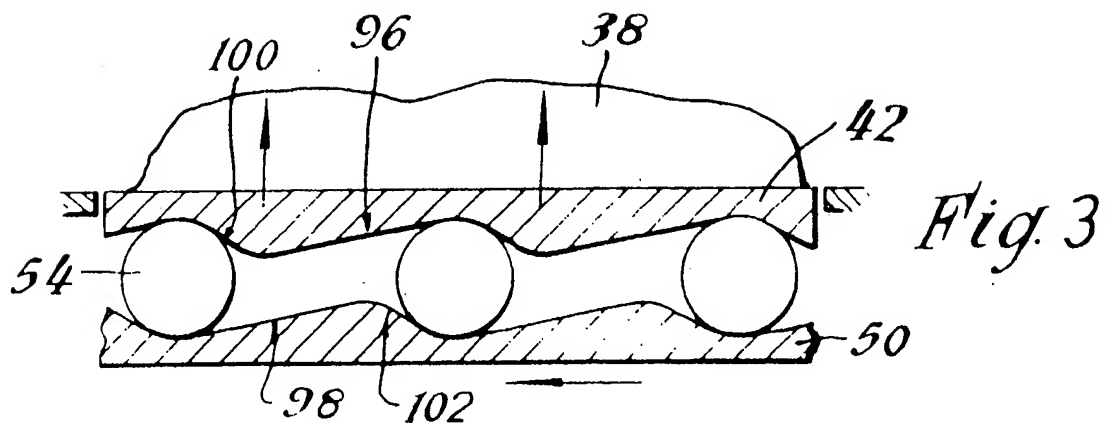


Fig. 7

